



TITLE:

抄録(ABSTRACT)

AUTHOR(S):

---

CITATION:

抄録(ABSTRACT). 木材研究・資料 1990, 26: 212-232

ISSUE DATE:

1990-11-30

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/51472>

RIGHT:

## 抄録 (ABSTRACT)

T. ITOH: **Biogenesis of cellulose microfibrils and the role of microtubules in algae**, In "Plant Cell Wall Polymers: Biogenesis and Biodegradation", N.G. Lewis and M.G. Paice, ed., ACS Symposium Series No. 399, 257-277 (1989)

伊東隆夫: 緑藻類におけるセルロースマイクロフィブリルの生成と微小管の役割, 「植物細胞壁高分子—生合成と生分解」, ACS シンポジウムシリーズ第399号

緑藻類におけるセルロースの堆積を制御する因子についての最近の筆者の知見を概説した。まず、緑藻類のセルロース合成顆粒体のタイプを論じた。第二に二、三の巨大海藻における微小管の配向とそれらのセルロースマイクロフィブリル配向との関係についての新知見が示されている。これらの知見に基づいて、巨大海藻のセルロースマイクロフィブリルの集合機構の仮説が提唱されている。

T. ITOH: **Cellulose synthesizing complexes in some giant marine algae**, *J. Cell Sci.* **95**, 309-319 (1990)

伊東隆夫: 数種の海藻におけるセルロース合成顆粒体

海藻のセルロース合成顆粒体 (TCs) の構造が調べられ、セルロースマイクロフィブリルの集合との関係が論じられている。以前の研究をも含め、ミドリゲ目の9属14種、シオグサ目の2種が原形質膜E一面とP一面に直線状のTCsを有していた。本研究で初めて調べられた種は *Boodlea composita*, *Dicthyosphaeria cavernosa*, *Ernodesmis verticillata*, *Siphonocladus tropicus*, *Struvea elegans*, *Valoniopsis pachynema* そして *Chaetomorpha aerea* である。TCsはその幅がほぼ一定 (30-36nm) であるのに比べ、長さは種間であるいは同一種でも発達段階によって大きく異なる。TCsはサブユニットが不規則に集合してできるが、時に3例に配列することもある。TCの平均長は一次壁形成期よりも二次壁形成期の方が大きい。これはTCsの長さが細胞壁の発達過程を通して増加するとする前回の報告を支

持するものである。TCsのサブユニットの大きさは7.3~8.9 nmで、原形質膜面にある構造タンパク質顆粒よりも小さい。セルロースマイクロフィブリルの幅がTCの幅と同じくらい広いという事実に基づけば、個々のグルカン鎖の間隔はマイクロフィブリルの結晶化後半分に減ずると考えられる。マイクロフィブリルの幅は11.2から23.6 nmであったが大部分の種では14 nmから16 nmであった。マガタマモのマイクロフィブリル幅は最も大きかった。トランスメンブラン顆粒としてTCsがサブユニットから形成されることは、ミドリゲ目が様々な形態を有する種からなるにもかかわらずこの目の特徴となっている。

T. ITOH: **Lignification of bamboo (*Phyllostachys heterocycla* Mitf.) during its growth**, *Holzforsch.* **44**, 191-200 (1990)

伊東隆夫: モウソウチクの成長における木化

モウソウチク程の水平ならびに軸方向の木化過程をタケノコから成竹に至るまでの一成長期にわたって調べ、同時に外部形態の変化も記録した。木化は2, 3, 6, 8, 10, 12年生の竹程の化学分析によっても調べられた。結果は以下のとおりである。(1)一節間内における木化は上部から下部へ進行する。(2)水平方向の木化は程の外部から内部へと進行する。(3)表皮細胞、厚壁柔細胞の3つの構成細胞の軸方向の木化は基部から先端へと進行する。(4)表皮細胞と繊維細胞の木化は基本柔細胞や厚壁柔細胞の木化に先行する。(5)繊維細胞の木化は竹程の基部において伸長初期に始まり、竹程が完全に伸長するとすべての節間で進行する。しかし、柔細胞の木化は程が完全に伸長しても上部の節間ではみられない。(6)柔細胞の量的な木化は新しい側枝が出て開葉が始まった後に生じ、新葉が完全にそろそろと非常に顕著になる。(7)構成細胞の完全な木化は一成長期間内で終り、その後の木化の進行は年齢の高い程ではみられない。

林 昭三: 黒河西山遺跡出土木炭の樹種, 黒河西山遺跡発掘調査報告, 第V章自然科学的調査1, p.15

～22, 富山県小杉町教育委員会 (1989)

奈良時代の4つの炭窯や1つの須恵器窯などから出土した木炭227点の樹種を同定した。各試料の3断面が出るように割裂し、反射顕微鏡で観察した結果は以下のとおりである。針葉樹としてはモミ(9点)のみであったが、広葉樹としてはクリ(74点)、サクラ属(41点)、ヤマグワ(17点)、ミズキ属(13点)、ハンノキ(10点)、モクレン属(10点)などが多く検出された。このほかに15樹種が検出されたが、いずれも窯の周辺に生育していた樹木を伐採し炭材として利用したものと考えられる。

林 昭三: 越中上末窯出土木炭の樹種, 富山大学考古学研究報告 第三冊, 越中上末窯, 第6章自然科学的調査の成果4, p.209～214, 富山大学人文学部考古学研究室 (1989)

富山県立山町上末の釜谷の1～5号窯(8世紀末～10世紀中頃)から採取した炭材44点について樹種の同定を行なった。試料を乾燥し、3断面が出るように割裂して、反射顕微鏡で観察した。窯により、時代により、検出された樹種に特徴があった。例えば、1号窯はスギのみが9点、3号窯ではクリが9点と多かった。これらのことから、時代の経過にしたがって利用された樹種がスギからクリに、そして次第に他の雑木に移行していったように見える。また周辺の植生の変化をも反映しているようである。

井津元世士郎, 林 昭三, 川西孝次, 西森良企, 田中大作: 木材組織学用語 CAI コースウェアの開発 第二報 針葉樹編, 大阪教育大学紀要第五部門, 第38巻第2号, p.275～284, 大阪教育大学 (1989)

木材に関わりを持ち、樹種識別に関心のある人達に、木材の樹種識別の拠点となる特徴項目を中心にCAI コースウェアを開発した。特徴項目を顕微鏡写真や模式図によって視覚に訴え、さらに説明文により理解を深めるように構成した。内容は木材の外観、仮道管、軸方向柔細胞、放射組織、壁孔、樹脂道の6章からなり、全体で31フレームの構成である。このコースウェアは顕微鏡写真のデータ35、模式図のデータ4、説明文となるテキストデータ39から構成されている。

島地 謙, 林 昭三: 斑鳩藤ノ木古墳, 第一次調査報告書, Ⅲ木材, p.276～289, 榎原考古学研究所 (1990)

藤ノ木古墳より出土した馬具とそれに関連した木質遺物15点について樹種の同定をした。前輪鞍金具からはクマシデ属とマツ属(二葉松)が、鞍橋からはクマシデ属が、また歩揺付尻繫飾金具からはコルクが検出された。鎧からはヌルデのほか樹種不明の広葉樹が検出された。樹種同定の結果が馬具の製作地を推定する一助となることを期待されたが、クマシデ属の樹木は北半球に広く分布しており、コルクもコルクガシのものかアベマキのものかを判定できないので、製作地についてはより他の分野からの論議が必要となろう。

E. MAEKAWA: **The Structure of Nitrogen-containing Dervatives Prepared from Dialdehyde Celluloses** in "Cellulose" structural and functional aspects by J. F. Kennedy, G. O. Phillips, P. A. Williams (Eds), Ellis Horwood Ltd., 1989, pp. 337.  
前川英一: ジアルデヒドセルロースから調製される含ちっ素誘導体の構造

J.F. Kennedy 等による編纂の“セルロース”構造と機能, 1989年版の一部を分担した。

E. MAEKAWA, T. ICHIZAWA and T. KOSHJIMA: **An Evalution of the Acid-soluble Lignin Determination in Analyses of Lignin by the Sulfuric Acid Method**, J. Wood Chem. Technol., 9(4), 549-567 (1989)

前川英一, 一沢泰三, 越島哲夫: 硫酸法によるリグニンの定量における酸可溶性リブニン量の評価

硫酸法によるリグニン定量における酸可溶性リグニン量は、205 nm における UV 吸収により評価される。本法は広葉樹材には適用可能であるが、針葉樹材、竹材では、205 nm からシストした実際の波長を用いるべきことを提案し、酸可溶性リグニン量を評価した。

K. OGAWA, F. TANAKA and K. OKAMURA: **Conformational Difference between Chitosan and Poly-**

(1→4)- $\alpha$ -D-galactosamine, G. Skjåk-Bræk, T. Anthosen and P. Sandford ed., Chitin and Chitosan, 501-510, Elsevier Sci. Publ., Barking, Essex, England (1989)

小川宏蔵, 田中文男, 岡村圭造: キトサンとポリ-  
(1→4)- $\alpha$ -D-ガラクトサミンのコンフォメーションの  
違い

D-グルコサミンと D-ガラクトサミンの  $\alpha$ -及び  $\beta$ -  
アノマーが (1→4) 結合した多糖の間のコンフォメ-  
ーションの違いを調べた。キトサンと (1→4)- $\alpha$ -  
D-ガラクトサミンの X-線回折図にエネルギー計算  
を組み合わせるによりこれらの多糖がリボン状  
であり, 2回らせんの対称性を持っていることが予  
測された。前者は伸びきった分子鎖の構造を取っ  
ており, 後者は若干キック構造を取っていること  
も示された。一方,  $\alpha$ -D-グルコサミンと  $\beta$ -D-ガラ  
クトサミンの (1→4) 結合したポリマーはともにワ  
イドならせん構造を取っていることが予測された。

田中文男: アメリカ紀行—東部アメリカ考現学—,  
ニューランバーマン, **19**, No. 72, 15-22 (1989)

アメリカの大学における今日の自然科学関係の研  
究状況ならびに林産関係の現状について紹介し, ま  
た東海岸の情勢について紹介した。

田中文男, Barry J. Hardy, Anatole Sarko: 機能  
性多糖の分子設計 part. 3 セルロース系オリゴマー  
の分子運動解析への分子動力学の適用, 木材研究・  
資料, No. 25, 32-44 (1989)

セルロース系分子の構造研究に分子動力学シミュ  
レーションの手法を導入し, その有効性を調べた。  
セルロース系分子のモデルとして四糖と八糖のオリ  
ゴマーについて分子運動のシミュレーションを行  
い, その軌跡を求め, 解析を行った。その結果, 分  
子動力学シミュレーションがセルロース系分子の構  
造研究に有力な手法であることが証明された。

Y. SHUTO, K. OKAMURA, J. AZUMA, F. TANAKA  
and H. CHANZY: X-Ray and Electron Diffraction  
Study of Some Cellulose Derivatives, Kennedy, Phillips and Williams ed., Cellulose:

Structure and Functional Aspects, 283-288, Ellis  
Horwood limited, (1989)

首藤勇一郎, 岡村圭造, 東 順一, 田中文男, ジャ  
ンズィー: 数種のセルロース誘導体の X線および電  
子線回折による研究

X線回折法および電子回折法によりセルロースト  
リプロピオネート (CTP), セルローストリブチレ  
ート (CTB), セルローストリバレレート (CTV)  
の結晶構造を解析した。CTP は格子定数  $a=1.176$   
nm,  $b=1.531$  nm;  $c$  (fiber axis)=1.514 nm,  $\beta=$   
106.0° を示す単斜晶系の単位胞として結晶化す  
る。結晶の対称性は  $b$  軸をユニークアクシスとする  
 $P2_1$  である。2本の分子鎖が逆平行に単位胞を貫通  
している。リボンの形状をしたラメラ状の単結晶は  
分離度の高い電子線回折像を与えており, その逆格  
子パラメーターは X線回折像のもと関係付けられ  
る。CTP のコンフォメーションは CTA のものと  
は異なり, 繊維周期が 1.514 nm であり, 一周期当  
り三つの残基から構成されている。一方, CTB は  
格子定数  $a=1.534$  nm,  $b=2.537$  nm,  $c$  (fiber axis)  
=1.033 nm を示す斜方晶系の単位胞として結晶化  
し空間群は  $P2_12_12_1$  である。花びらのようなラメラ  
状の単結晶が形成され, 電子線回折像から得られる  
単位胞の大きさと対称性は X線回折法から得られる  
ものとうまく関係付けられる。CTV も斜方晶系の  
単位胞として結晶化し, その格子定数は  $a=1.540$   
nm,  $b=2.940$  nm,  $c$  (fiber axis)=1.036 nm であ  
る。CTP と異なり, CTB と CTV のグルコピラノ  
ース骨格のコンフォメーションはセルロースばかり  
でなく CTA とよく似ている。

A. SARKO, C.-H. CHEN, B. J. HARDY and F.  
TANAKA: Modeling in Crystal Structure Analysis  
of Polysaccharides, Frenchand Brady ed., Com-  
puter Modeling of Carbohydrates, ACS Sympo-  
sium Series, No. 430, Chapter 21, ACS, Washing-  
ton, USA (1990)

サーコー, チェン, ハーディー, 田中文男: 多糖の  
結晶構造解析におけるモデル化

回折法にもとづいた多糖の解析におけるモデル化  
法の有用性は20年にわたり蓄積されてきた構造決定

の成功例の記録から明かである。しかしながら、ある種の多糖、特にセルロースについて得られた結果が示すように、詳細な構造に不明な点が残されていることがある。特に、違うデータセットに適用するときに、モデル化法を変えることによりその曖昧さ追跡して行くことができる。構造的には異なっているが外面的には似ているモデルが可能となきには、異なった方法が最も適当な構造の同定を許さないような矛盾した結果を生み出すことがある。にもかかわらず、モデル化法は結晶および他の状態での多糖の構造解析の可能性を着実に広げている。特に、分子動力学シミュレーションは結晶相の転移ばかりでなく非晶相やゲル状態で扱うときにも極めて有用なようである。最後に、特に興味ある事象の中からセルロースのマーセル化について論じた。

T. KOSHIJIMA, T. WATANABE and F. YAKU: **Structure and Properties of the Lignin-Carbohydrate Complex Polymer as an Amphipathic Substance**, ACS Symposium Series No. 397, Lignin: Properties and Materials, W. G. Glasser and S. Sarkanen, Editors, Chapter 2, 11-28 (1989).

越島哲夫, 渡辺隆司, 夜久富美子: 両親媒性物質としてのリグニン・糖結合体の構造と性質

リグニン・糖結合体 (LCC) の疎水性の性質を疎水クロマトグラフィーを用いて明らかにした後、両親媒性の LCC が水溶液中でミセルを形成することを示した。また、2, 3-ジクロロ-5, 6-ジシアノ-1, 4-ベンゾキノン (DDQ) と Phrem 法メチル化を組み合わせたエーテル型のリグニン・糖間結合分析手法を説明し、アカマツ酸性 LCC への適用結果を示した。

T. WATANABE: **Structural Studies on the Covalent Bonds between Lignin and Carbohydrate in Lignin-Carbohydrate Complexes by Selective Oxidation of the Lignin with 2, 3-Dichloro-5, 6-dicyano-1, 4-benzoquinone**, Wood Research, No. 76, 59 (1989).

渡辺隆司: 2, 3-ジクロロ-5, 6-ジシアノ-1, 4-ベンゾキノンをを用いたリグニンの選択的酸化反応による

## リグニン・糖結合体中のリグニンと糖間共有結合の構造分析

Björkman 法を改良したリグニン・糖結合体 (LCC) の抽出法を示した後、従来から存在が示唆されているエーテル型のリグニン・糖間結合を証明するため、2, 3-ジクロロ-5, 6-ジシアノ-1, 4-ベンゾキノン (DDQ) と Phrem 法メチル化を組み合わせた分析方法を開発した。また、エステル型のリグニン・糖間結合を証明するためジアゾメタンメチル化と DDQ 反応を組み合わせた方法を開発した。これらの方法開発のために DDQ の LCC モデル化合物とミルドウッドリグニン (MWL) に対する反応性を明らかにし、さらに保護基として用いたアセチル基の安定性をテトラアセチルグルコースを用いて証明した。上記方法をアカマツ材に適用することによりリグニンとヘミセルロースがアカマツ細胞壁中で直接化学結合していることを明らかにした。

渡辺隆司: リグニンの化学—増補改訂版, 中野準三編, ユニ広報 (分坦執筆), 1990年

リグニン・多糖結合体 (LCC) の生成機構に関連して、脱水素重合物 (DHP)—糖結合体の生成と構造解析に関する研究を解説した。また、木材細胞壁中に存在するエーテル型, エステル型, グリコシド型のリグニン—糖結合に関する最新の知見を詳説した。

T. HIGUCHI: **Mechanisms of Lignin Degradation by Lignin Peroxidase and Laccase of White-Rot Fungi. Plant Cell Wall Polymers, Biogenesis and Biodegradation** (ACS Symposium Series 399), ed. N. G. Lewis and M. G. Paice, American Chemical Society, Washington D. C., pp. 482-502 (1989)

樋口隆昌: 白色腐朽菌の産生するリグニンペルオキシダーゼとラッカーゼによるリグニン分解の機構

白色腐朽菌の産生するリグニンペルオキシダーゼとラッカーゼによるリグニン分解機構について詳説した。

S. YOKOTA, T. UMEZAWA, T. HIGUCHI and S. KAWAI: **Degradation of phenolic  $\beta$ -1 lignin substructure model dimer by *Phanerochaete chrysosporium* and its lignin peroxidase**, *Holzforschung*, 44, 271 (1990)

横田信三, 梅澤俊明, 樋口隆昌, 河合真吾: ***Phanerochaete chrysosporium* 及びそのリグニンペルオキシダーゼによるフェノール性  $\beta$ -1 型リグニンサブストラクチャーモデル二量体の分解**

フェノール性  $\beta$ -1 型リグニンサブストラクチャーモデル二量体の *Phanerochaete chrysosporium* 菌体及びそのリグニンペルオキシダーゼによる分解について検討した。その結果, 菌体及び酵素の両方の場合とも, 基質がアルキル-アリール開裂,  $C\alpha$ - $C\beta$  開裂及び  $C\alpha$  位の酸化の三種類の反応を経て分解されることを明らかにした。

T. KATAYAMA, T. HIGUCHI, K. OHURA and M. SOGO: **Degradation of a glycerol-2-ary ether, a catabolic intermediate of an arylglycerol- $\beta$ -aryl ether, by *Fusarium solani* M-13-1**, *Holzforschung*, 43, 385 (1989)

片山健至, 樋口隆昌, 大浦健二, 十河村男: **アリーलगリセロール- $\beta$ -アリールエーテルの代謝中間体であるグリセロール-2-アリールエーテルの *Fusarium solani* M-13-1 による分解**

グリセロール-2- (パニリン酸) エーテル (I) の *Fusarium solani* M-13-1 による分解機構について研究した。I は完全に分解されて分解物が検出されなかったため, グリセロール-2- (3-エトキシ-4-ヒドロキシベンゾイック酸) エーテル (II) を基質に用いた。(II) は完全に分解されて 3-エトキシ-4-ヒドロキシベンゾイック酸 (3), 4-ヒドロキシ-3-ピニコキシベンゾイック酸 (4) 及び 3, 4- (ヒドロキシメチル) メチレンジオキシベンゾイック酸 (5) を生じた。3, 4 は更に分解されたが, 5 は分解されずに残った。これらの結果から I は  $\beta$ -アリールエーテルの解裂を経て代謝される事が推定された。

T. HIGUCHI: **Biodegradation of lignin and its potential applications**, *Bioprocess Engineering*

**ring**: The First Generation, ed. Tarun K. Ghose, Ellis Horwood Limited, Chichester, West Sussex, pp. 39-58 (1989)

樋口隆昌: **リグニンの微生物分解及びその応用**

*Phanerochaete chrysosporium*, 及びカワラタケによる  $\beta$ -O-4,  $\beta$ -1 化合物の分解経路についての最近の研究に基づいて担子菌によるリグニン分解機構について考察した。リグニン分解は二つの過程に分ける事ができる。1) フェニールプロパン同士を結合している側鎖の解裂, 2) リグニンの芳香核の解裂, リグニンペルオキシダーゼ及びラッカーゼが両反応に及ぼす役割について,  $\beta$ -O-4,  $\beta$ -1 リグニンモデル物質の両酵素の分解物へのトレーサの取込み実験に基づいて詳細に考察した。パルプ化, リグニンの化学転換と関連してリグニンモデル化合物のバイオミメティック反応についても考察した。

T. HIGUCHI: **Mechanisms of the fungal and enzymatic degradation of lignin**, *Cellulosics Utilization: Research and Rewards in Cellulosics*, ed. H. Inagaki and G. O. Phillips, Elsevier Applied Science, London and New York, pp. 191-202 (1989)

樋口隆昌: **リグニンの菌体及び酵素による分解機構**

白色腐朽菌が分泌するリグニンペルオキシダーゼ及びラッカーゼによるリグニン側鎖及び芳香環の解裂機構についての最近の研究について詳述し, 考察した。

T. HIGUCHI: **Lignin biochemistry: Biosynthesis and biodegradation**, *Wood Sci. Technol.* 24, 23 (1990)

樋口隆昌: **リグニンの生化学: 生合成及び微生物分解**

リグニン化学部門において明らかにしたリグニンの生合成, 及びリグニン微生物分解機構を詳細に述べ, この分野における今後の研究の発展方向について考察した。

S. KAWAI, S. SHOUJI, K. NABETA, H. OKUYAMA and T. HIGUCHI: **Degradation of nonphenolic**

**$\beta$ -O-4 lignin substructure model compounds by lignin peroxidase of *Coriaria versicolor*, *Mokuzai Gakkaishi*, 36, 126 (1990)**

河合真吾, 庄司真一, 鍋田憲助, 奥山 寛, 樋口隆昌: 非フェノール性  $\beta$ -O-4 型リグニンサブストラクチャーモデルのカワラタケリグニンペルオキシダーゼによる分解

非フェノール性  $\beta$ -O-4 型リグニンサブストラクチャーモデル化合物, 4-エトキシ-3-メトキシフェニルグリセロール- $\beta$ -グアヤシルエーテル (グアヤシルエーテル I) および  $\beta$ -(2, 6-ジメトキシフェニル) エーテル (シリリングエーテル II) が, カワラタケリグニンペルオキシダーゼにより分解された。分解物の構造から, 次に示す4種の反応が, リグニンペルオキシダーゼにより触媒されることが明らかとなった。(1)  $C_{\alpha}$ - $C_{\beta}$  開裂, (2)  $C_{\alpha}$  位の酸化, (3)  $\beta$ -エーテル開裂, (4) 芳香環開裂。

リグニンペルオキシダーゼによるシリリングエーテル II の新しい分解物として, 1-(4-エトキシ-3-メトキシフェニル)-3-ヒドロキシプロパノン VI を同定し, その生成機構を考察した。

島田幹夫: リグニン分解酵素の開発 化学 45(7), 454 (1990)

リグニン分解酵素研究のトピックスと, それをミックスする人工酵素の開発研究を紹介した。

M. SHIMADA, M. NAKAGAWA, T. HATTORI, and T. HIGUCHI: **A new biomimetic lignin degradation system developed with Mn/Co catalysts and its application to the chlorine-free bleaching of kraft pulp**, *Mokuzai Gakkaishi*, 35, 859-860 (1989)

島田幹夫, 中川麻里子, 服部武文, 樋口隆昌: マンガンとコバルト触媒を活用した新規バイオミメティックリグニン分解系の開発とクラフトパルプの無塩素漂白への応用

リグニンペルオキシダーゼ類似機能をもつ, Mn/Co 触媒を用いて, リグニンモデル化合物の分解のみならずクラフトパルプの無塩素漂白にも成功した。

H. KUROSAKA, K. UZURA, T. HATTORI, M. SHIMADA,

and T. HIGUCHI: **The  $C_{\alpha}$ - $C_{\beta}$  Bond Cleavage of the Secondary Metabolite Veratrylglycerol Catalyzed by a New Modified "Ligninase" Preparation from *Phanerochaete chrysosporium***, *Wood Research*, No. 76, 17-28 (1989)

黒坂博史, 卯津羅健作, 服部武文, 島田幹夫, 樋口隆昌, *Phanerochaete chrysosporium* から得られたリグニナーゼ酵素標品によって触媒される二次代謝物, ベラトリルグリセロールの  $C_{\alpha}$ - $C_{\beta}$  結合開裂

*Phanerochaete chrysosporium* を各種の炭素源と窒素源濃度 (HC/LN, LC/MN, および LC/HN) の培養条件下で, 生産されるリグニナーゼ活性の量を測定し比較した。

LC/MN の静置培養条件下で 356IU/l の高いリグニナーゼ活性が得られ, 従来とは違う新しいリグニナーゼ生産の培養条件を見つけることに成功した。二次代謝物, ベラトリルグリセロールは  $C_{\alpha}$ - $C_{\beta}$  開裂をうけてベラトルアルデヒドとグリコールアルデヒドが生成することが初めて証明された。

M. SHIMADA, A. OHTA, H. KUROSAKA, T. HATTORI, T. HIGUCHI, and M. TAKAHASHI: **Roles of Secondary Metabolism of Wood Rotting Fungi in Biodegradation of Lignocellulosic Materials**, *Plant Cell Wall Polymers: Biogenesis and Biodegradation. ACS Symposium Series*, 399, 412-425 (1989)

島田幹夫, 太田 明, 黒坂博史, 服部武文, 樋口隆昌, 高橋旨象: リグノセロース材料の生分解における木材腐朽菌類の二次代謝の役割

N-栄養源に乏しい木材基質を分解できる木材腐朽菌の二次代謝の役割を研究した。リグニンを生合成する植物と, 白色腐朽菌や褐色腐朽との間に共通するフェニルアラニン-桂皮酸経路の役割を N-リサイクリングのメカニズムと関連して考察した。

T. HATTORI, M. SHIMADA, and T. HIGUCHI: **Aromatic Ring Cleavage of Vanillyl Alcohol by Lignin Peroxidase of *Phanerochaete chrysosporium***, *Mokuzai Gakkaishi*, 35, 933-937 (1989)

服部武文, 島田幹夫, 樋口隆昌: *Phanerochaete chrysosporium* のリグニンペルオキシダーゼによるバニリルアルコールの芳香環開裂反応

*Phanerochaete chrysosporium* のリグニンペルオキシダーゼの新たな触媒作用として, フェノール性芳香環開裂反応を明らかにした。

A. OHTA, M. SHIMADA, T. HATTORI, T. HIGUCHI, and M. TAKAHASHI: **Production of Secondary Metabolites Including a New Metabolite p-Methoxyphenyl propanol by the Brown-rot Fungus *Lentinus lepideus***, *Mokuzai Gakkaishi*, **36**, 225-231 (1990)

太田 明, 島田幹夫, 服部武文, 樋口隆昌, 高橋旨象: 褐色腐朽菌マツオオジによる新しい代謝物 *p*-メトキシフェニルプロパノール等の二次代謝物の生産

低窒素と高窒素の培地を用いて, 褐色腐朽菌マツオオジにより生合成される各種二次代謝物を定量した。培地に加えた窒素量あたりの代謝物生産量は, 低窒素培地の方が高窒素培地より多かった。また, その代謝物中には, これまでの未報告の *p*-メトキシフェニルプロパノールが含まれていた。*p*-クマール酸, *p*-メトキシケイ皮酸, カフェイン酸, フェルラ酸, イソフェルラ酸, フェルラ酸メチルなど化合物を培地に加えると, 各種のフェニルプロパノール誘導体が作られた。これらの結果から, *p*-メトキシフェニルプロパノールの生合成経路について考察した。マツオオジと類似の二次代謝物を生合成できるかどうかを75種の木材腐朽菌について調べたところ, これらのなかでハウロクタケだけが *p*-メトキシケイ皮酸メチルを作ることが明らかになった。

A. OHTA, M. SHIMADA, T. HIGUCHI, and M. TAKAHASHI: **Effects of Carbon and Nitrogen Nutrients on Production of Secondary Metabolites by a Brown-Rot Fungus *Lentinus lepideus***, *Mokuzai Gakkaishi*, **36**, 565-572 (1990)

太田 明, 島田幹夫, 樋口隆昌, 高橋旨象: 炭素および窒素栄養源が褐色腐朽菌マツオオジの二次代謝物生産におよぼす影響

炭素および窒素濃度の異なる4種の培地中で褐色腐朽菌マツオオジが生産する二次代謝物の変化を測定した。木材腐朽のモデルとして用いた高炭素低窒素 (HC/LN) 培地では, 63日の培養期間中に代謝物のピークが2回みられた。最初のピークは主に *p*-メトキシケイ皮酸メチルとアニス酸メチルから成り, 培地中の窒素がほぼ消失した日 (接種6日後) から5日後に現われた。2つ目のピークは主に *p*-メトキシケイ皮酸メチルのみによるもので, グルコースが約60%消費された接種33日後に現われた。高炭素高窒素 (HC/HN) 培地では他の培地より多量の代謝物が作られたが, 培地に加えられた窒素量あたりでみると, 代謝物量, 菌体重とも HC/LN 培地の方が HC/HN 培地より大きかった。培養途中で HC/LN 培地に L-グルタミンやアンモニウムイオンを追加しても代謝物生産は抑制されなかった。HC/HN 培地と HC/LN 培地のそれぞれにおいて, 二次代謝物の合計と菌体重は比例していた。これらの知見をもとに, L-フェニルアラニン由来の代謝物の生合成と窒素制限下における芳香族アミノ酸の窒素の再利用の関係について考察した。

T. UMEZAWA and T. HIGUCHI: **Degradation of Synthetic Lignin, a Dehydrogenation Polymer, by Lignin Peroxidase in the Presence of Veratryl alcohol**, *Mokuzai Gakkaishi*, **35**, 1014 (1989)

梅澤俊明, 樋口隆昌: ベラトリルアルコール共存下における合成リグニン (DHP) のリグニンペルオキシダーゼによる分解

白色腐朽菌 *Phanerochaete chrysosporium* の精製リグニンペルオキシダーゼによる, 合成リグニン (DHP) の分解について検討した。この酵素は, この菌の二次代謝産物であるベラトリルアルコールの存在下においてのみ, アリールグリセロール- $\beta$ -シリンガレジノールエーテル型三量体とコニフェリルアルコールとの共重合 DHP の芳香核開裂,  $\beta$ -O-4 結合開裂, 及び  $C_{\alpha}C_{\beta}$  開裂を触媒した。しかし,  $\beta$ -O-4 型リグニンサブストラクチャーモデル二量体, アリールグリセロール- $\beta$ -(2, 6-ジメトキシフェニル) エーテル, のこの酵素による分解は, ベラトリルアルコールの添加によって促進されるものの,



ベラトリルアルコールが存在しなくても進行した。

T. UMEZAWA and T. HIGUCHI: **Aromatic Ring Cleavage by Lignin peroxidase.** *Plant Cell Wall Polymers, Biogenesis and Biodegradation*, (ACS Symposium Series 399), ed. N. G. Lewis and M. G. Paice, American Chemical Society, Washington D. C., pp. 503-518 (1989)

梅澤俊明, 樋口隆昌: リグニンペルオキシダーゼによる芳香核開裂

リグニンペルオキシダーゼによる芳香核開裂機構について, 筆者らの研究結果をもとに詳述した。

M. TANAHASHI: **Degradation Mechanisms of Wood Components by Steam Explosion**, *The doctor thesis of Kyoto University, Ronnouhaku* (論農博) No. 1534, (1989)

棚橋光彦: 爆砕処理による木材成分の分解機構

未利用木材の有用物質への転換を目的として木材の爆砕処理の研究を行い, 得られた成果を総合的に取りまとめた。1) 針・広葉樹材を爆砕処理して得られた爆砕材の形態的, 物理的, 化学的諸性質を解明した。2) 爆砕による木材主要成分の化学変化について検討し, ヘミセルロースは急速に加水分解されるが, セルロースは非晶部が部分加水分解され, 熱再配列するため, 結晶化度及びミセル幅の増大したミクロクリスタリンセルロースが生成し, またその結晶形態が Ib 型から Ia 型に転移することを明らかにした。3) 爆砕処理によるリグニンの分解機構をモデル化合物を用いて研究し,  $\beta$ -エーテル結合のホモリテック開裂によるラジカルの生成と, この再結合によるシリンゲレジンノール等の二量体の形成を明らかにした。またこれら二量体が生理活性を有することを究明し, リグニンから医薬品製造の道を開いた。4) 更に広葉樹爆砕材は酵素糖化率が高く, 飼料として極めて有用であること, 5) 特に爆砕木材にペキロ菌を培養し, 飼料としての栄養価が改善されることを明らかにした。

M. TANAHASHI, M. KARINA and T. HIGUCHI: **Degradation mechanism of lignin accompanying**

**steam explosions. II. High-pressure steam treatment of guaiacylglycerol- $\beta$ -guaiacyl ether**, *Mokuzai Gakkaishi*, **36**, 380-388 (1990)

棚橋光彦, ミルタ カリーナ, 樋口隆昌: 爆砕処理によるリグニンの分解機構 (第2報) グアイアシルグリセロール- $\beta$ -グアイアシルエーテルの高圧水蒸気処理

爆砕処理におけるリグニンの反応機構を解明する目的でグアイアシルグリセロール- $\beta$ -グアイアシルエーテルを水蒸気処理し, 分解生成物を GC-MS により分析した。この処理における分解機構として  $\beta$ -エーテル結合のホモリテック開裂が明らかにされ, またラジカルの生成は爆砕時ではなく, 水蒸気処理の間に起こっていることが確認された。

M. TANAHASHI and T. HIGUCHI: **Effect of the hydrophobic regions of hemicelluloses on dehydrogenative polymerization of sinapyl alcohol**, *Mokuzai Gakkaishi*, **36**, 424-428 (1990)

棚橋光彦, 樋口隆昌: シナピールアルコールの脱水素重合に及ぼすヘミセルロース疎水領域の影響

シナピールアルコールの脱水素重合に及ぼすヘミセルロース疎水領域の影響について考察した。透析膜法を用いて酵素的脱水素重合を行い, 重合物の構造及び透析された低分子生成物を分析した。その結果シナピールアルコールはヘミセルロースの疎水領域に取り込まれて重合することが明かとなり, 植物細胞壁中におけるリグニンの形成過程にヘミセルロースが深く関連している事を明らかにした。

M. KARINA, M. TANAHASHI and T. HIGUCHI: **Degradation mechanism of lignin accompanying steam explosions. III. Degradation of non phenolic  $\beta$ -O-4 lignin substructure model compound by a steam treatment**, *Mokuzai Gakkaishi*, **36**, 466-473 (1990)

ミルタ カリーナ, 棚橋光彦, 樋口隆昌: 爆砕処理によるリグニンの分解機構 (第3報) 水蒸気処理による非フェノール性  $\beta$ -O-4 型リグニンモデル化合物の分解機構

爆砕処理におけるリグニンの反応機構を解明する

目的で非フェノール性  $\beta$ -O-4 型リグニンモデル化合物の水蒸気処理による分解機構について研究した。フェノール性のグアイアシルグリセロール- $\beta$ -グアイアシルエーテルの場合と同様に  $\beta$ -エーテル結合はホモリテックに開裂することを明らかにした。

則元 京：化学処理木材の構造と物性，木材工業，44，513 (1989)

木材の細胞構造を残しつつ，使用目的に応じて，化学処理によって改良・改質した木材，あるいは新しい性能・機能を付与した木材を化学処理木材と定義し，そのものの分類を処理による構造変化に基づいて行い，さらに，構造変化と対応させて，物性について概説した。

M. NORIMOTO and J. GRIL: **Wood Bending Using Microwave Heating**, J. Microwave Power and Electromagnetic Energy, 24, No. 4, 203 (1989)

則元 京，ジョゼフ グリル：マイクロ波加熱を利用した木材の曲げ木加工

木材の水・熱処理による木材の軟化の機構，マイクロ波照射過程における曲げクリープについて考察し，さらに，マイクロ波加熱の曲げ木加工への応用について論じた。

趙 広傑，則元 京，山田 正，師岡淳郎：木材に吸着した水の誘電緩和：木材誌，36，257 (1990)

全乾状態のトリチルセルロースには，誘電緩和は，観測されない。しかし，それがわずかの水分を保有すると，一つの明確な誘電緩和が現われる。このことは，吸着水そのものが緩和を起こす原因であることを示している。この結果に基づいて，シトカスプルス (*Picea sitchensis* Carr.) 材の誘電損失の値から，吸着水のそれを分離し，吸着水に基づく緩和の活性化エンタルピー，エンタルピーおよび自由エネルギーを木材の含水率の関数として求めた。これらの結果から，吸着水と氷の緩和が酷似していることが明らかになった。この緩和は，水素結合の切断に伴って生じる水分子の配向に基づくものであり，また，含水率に伴う緩和の活性化エンタルピー

およびエンタルピーの変化には，配向に際して切断される水素結合の数と，配向に参与する水分子の数が密接に関係していることを推測した。

則元 京，大釜敏正，山田 正：木材の湿度調節，木材誌，36，341 (1990)

内面に内装材料を張ったスチール製の密閉箱 (20 cm $\times$ 20 cm $\times$ 30 cm) の外周温度を20℃から30℃まで変化させ，箱内の相対湿度  $H(T)$  を温度  $T$  の関数として測定した。 $H(T)$  の対数は， $T$  の一次式で近似でき，その勾配  $B$  によって，内装材料の調湿の程度を評価した。内装材料として，シトカスプルス材 (*Picea sitchensis* Carr.)，ビニル壁紙，木材下地にビニル壁紙を張ったものを用いた。 $B$  値と箱の気積  $V$  に対する内装面積  $A$  の比  $A/V$  の関係を種々の温度上昇速度  $\Delta T/\Delta t$  で求めた。いずれの内装材料についても， $B$  値は， $A/V$  および  $\Delta T/\Delta t$  に依存した。同じ  $B$  値での  $A/V$  の値を内装材料間で比較した。一方，木材および木材を下地としてビニル壁紙を内装した小型住宅内の温度，湿度を観測し，得られた結果を箱で求めた結果と比較した。住宅内の湿度変化は，密閉箱を用いた実験から推定できることが明らかになった。

T. MOROOKA, M. NORIMOTO, and T. YAMADA: **Some Physical Properties of Cellulose Derivatives Prepared by Homogeneous Periodate Oxidation**, Cellulose and Chemistry-Proceeding of the Tenth. Cellulose Conf., 1103-1118, John Wiley and Sons Inc. New York, 1989

師岡淳郎，則元 京，山田 正：均一過ヨウ素酸酸化によって得られたセルロース誘導体の物理的性質

均一過ヨウ素酸酸化によって得られるジアルデヒドセルロースは，従来法によるものと似た性質を示すが，それを還元して得られるジアルコールセルロースは従来物と著しく異なる力学特性を示す。このものについての熱特性および引張特性の検討から，反応過程で顕著な重合度低下が生じていないことが分かった。ここで得たジアルコールセルロースは熱圧縮により，しなやかで無色・透明なフィルムになった。

T. MOROOKA, M. NORIMOTO, and T. YAMADA, **Periodate Oxidation of Cellulose by Homogeneous Reaction**, *J. Applied Polymer Sci.*, **38**, 849-858 (1989)

師岡淳郎, 則元 京, 山田 正: 均一反応によるセルロースの過ヨウ素酸酸化

メチロールセルロースを用いてセルロースの均一過ヨウ素酸酸化を行った。過ヨウ素酸溶液中でメチロールセルロースは鎖に沿ってランダムな位置で徐々に分解する。この過程で、グルコピラノース環の2, 3位グリコール型水酸基も回復し、その部分は過ヨウ素酸イオンにより開裂する。酸化率は10時間で100%に達した。

佐々木 光, 川井秀一, オーランド・プリドー, ナロン・ペンプレッチャ: 静電場を用いた配向性ボードの製造 (第3報) 両表面層に向かってより高い配向度をもつセミストランドボード, *木材学会誌*, **35**, 725-730 (1989)

高圧静電場を利用して小寸法のパーティクル (セミストランド) を配向性マットにフォーミングする新しい方法を提案した。この方法の特徴はフォーミングベルトの裏面に設置した電極によってベルト上に生じるアーチ状の電場を利用し、裏面に向かって配向性が高い特殊なマットを形成し、表面を削り、厚さを揃えた後、2枚を対向的に重ね、両表面に向かって配向性が高い、厚さ均一のマットを安定的に得る点にある。ラワン及びアカマツのセミストランドを用い、この方法で製造した比重0.7, 厚さ6mmの配向性ボードの材質を調べた。配向方向は直交方向に比べてMOEで2.3~2.9倍, MORで1.7~2倍, 線膨張率で1/5~1/3の値を示した。これらはランダムボードに比べるとそれぞれ1.6~1.7倍, 1.2~1.6倍, 1/3~1/2の値であった。また、曲げクリープ性能は合板に匹敵した。これらの結果からこの方法が薄い配向性ボードの製造に有効であることがわかった。最後に、この方法による生産規模のシステムを提案した。

佐々木 光, 川井秀一, 渡辺仁司, オーランド・プリドー, 吉田弥寿郎: 高圧静電場を応用した配向性

マットフォーマー, *木材工業*, **45**, 119-124 (1990)

小寸法のパーティクル (セミストランド) のためのテストプラント規模の配向性マットフォーマーを試作した。その特徴は、次の通りである。すなわち、フォーミングベルトの裏面にのみ電極を配置し、ベルト表面にアーチ型に形成される電気力線により、裏面に向かって配向度の高い特殊なマットを形成し、配向度の低い表面を削って厚さを揃え、反転して他のマットに重ねることにより、内層から両表面に向かって配向度が高くなっている新しいタイプの配向性マットを形成する。

このテストプラントで製造されたボードの比重は極めて均一であった。しかし、MOEとMORは同じ原理の小型実験装置を用いて配向させたボードのそれらに比べて幾分低い異方度を示した。電極物とマットを反転して重ね合わせる部分の構造を改善すれば、合板に替わる薄物ボードの製造に有効なシステムになるものと思われる。

H. SASAKI, Q. WANG, S. KAWAI and R.A. KADER: **Utilization of Thinnings from Sabah (Malaysia) Hardwood Plantation. Properties of laminated veneer lumbers and the application to flanges of composite beams with a particleboard web.** *Proc. 1990 Joint International Conference of Processing and Utilization of Low-Grade Hardwoods (Taipei)* 173-182 (1990)

佐々木 光, 王潜, 川井秀一, ラザリー・アブドゥル・カーダー: サバ産広葉樹造林間伐材の利用。単板積層材の性質とパーティクルボードをウェブとする複合はりのフランジへの応用

サバ産広葉樹4樹種 (アカシア・マンガラム, メライナ, アルビチア・ファルカータ及びカメレレ) の造林間伐材 (9年生) を用いて9プライ, 厚さ21mmのLVLを製造 (接着剤MUF, 熱圧) し、素材の製材と曲げ性能を比較した結果、曲げ強度の平均値はほぼ同等、ヤング率は素材の9~18%高い値を示した。また、ヤング率のバラツキは積層数の平方根の逆数に比例して減少する傾向が見られた。低比重パーティクルボード (比重0.4) をウェブとし、LVLをフランジとする複合はりの性能は構造材料

としての適用性を示唆した。ウェブとフランジ間のせん断破壊は弾性に基づく材料力学の経験式で予測が可能である。

佐々木 光：木質新素材開発における現状と将来，木工機械，No. 148，9-12 (1990)

木質軸材料と平面材料について，開発のあとをふり取り，今後それらが要素寸法の小さな配向性材へ移行する必然性を述べている。その要因として，1) 脱寸法・形状制約，2) 脱低質，3) 高歩留り，4) 省力 (装置産業化)，5) 高性能化などが挙げられている。とくに，要素寸法が小さくなる程，材料のバラツキが減少し，いわゆる Engineered Material としての性格が明確になるほか，各種化学処理の可能性が増加する有利性が述べられている。

石原茂久，川井秀一，吉田弥寿郎，高松淳久：炭素材料積層パーティクルボード (第3報) 表層積層用炭素ボードの燃焼性と物性，材料，38，1085-1091 (1989)

木質材料表面材として用いられる各種の炭素ボードの燃焼性と物性を検討して次の結論を得た。

1) 炭素ボードの酸素指数は30~75に達し，自己消炎性高分子材料，難燃性高分子材料のそれより高い難燃性能を示した。木造建築物火災の最盛期に相当する火炎気流に暴露した炭素ボードのうち鱗状黒鉛系ボードはきわめて高い耐火性能を示したが土状黒鉛および人造黒鉛系ボードのそれは低く，耐火複合素材としては不適當であることが認められた。粉殻炭，樹皮炭および鋸屑炭素ボードの耐火性能は土状黒鉛，人造黒鉛ボードのそれより高く，特長ある燃焼性状を示した。2) 炭素ボードの電気抵抗率は原料となる炭素素材の種類によって異なり，鱗状黒鉛，人造黒鉛，土状黒鉛，粉殻炭，樹皮炭，鋸屑炭の順に高くなった。木質系炭化物の高い抵抗率は炭化した細胞空げきによるものと推測された。3) 炭素ボードの曲げヤング係数および曲げ破壊係数は比重の増加によって向上した。炭素ボードの曲げ強度性能は一般に鱗状黒鉛>樹皮炭，鋸屑炭，粉殻炭>人造黒鉛>土状黒鉛の順であった。

滝野真二郎，佐々木光，増田 稔：成形パーティクルボード壁体の剛性低下に与える繰返し水平せん断荷重の影響，木材学会誌，36，347-353 (1990)

成形パーティクルボードを用いた中空成形パネルを2体立てて連ね，連続した壁体の水平せん断力に対する剛性低下を，気乾状態ならびに散水状態において繰返し荷重を与えることにより検討した。繰返し試験に用いた荷重と回数は，耐用年数を30年として現実に観測された東京地方の気象データをもとに決定しそれを1プログラムサイクルとし，気乾状態で2プログラムサイクル (30年分が2回)，さらに，散水状態で2プログラムサイクルの繰返し荷重を行ない，各プログラムサイクル終了毎に荷重-せん断ひずみの関係を測定した。得られた結果は次の通りである。1) 30年分の繰返し荷重による剛性の低下はわずかであった。2) 散水の結果，パネル部材がわずかに伸び，軸ボルトの緊結度が高まり，複合壁体全体のせん断剛性が増加した。3) さらに，1週間の散水の後，5日間の乾燥を行なった結果，接合部のゆるみによるせん断剛性の低下が観察された。4) 総合的に判断すると，繰返し荷重による直接的な剛性の低下はこの種の複合壁体では少ないと考えられ，繰返し荷重を与えることよりも，むしろ，軸ボルトに発生する水分応力と乾燥によるゆるみが力学的性質を支配するものと考えられる。

S. KAWAI, R. KADER, O. PULIDO, and H. SASAKI: Low-Density Oriented Particleboard Made from *Albizia falcata*, *Mokuzai Gakkaishi*, 36, 579-583 (1990)

川井秀一，ラザリ・カデール，オーランド・プリド一，佐々木光：ファルカータ材を用いた配向性低比重ボード

高圧静電場を応用して，ファルカータドラムフレークを原料とする配向性低比重パーティクルボードを製造した。これらボード (比重0.3~0.6) の力学的性質や寸法安定性を検討し，以下の結果を得た。

1) 配向性ボードの曲げ強度 (MOR) および曲げヤング率 (MOE) は比重0.45のレベルで JIS 規格に定められた240-100タイプの基準に達した。本実験では下部電極型静電配向装置を用いたが，得ら

れた配向度（ボードの配向方向と直交方向の強度比、すなわち、 $MOR_{//}/MOR_{\perp}=1.5$ および  $MOE_{//}/MOE_{\perp}=2.0$ ）は既報のデータに比べると若干劣っていた。

2) はく離強度は低比重レベル（比重0.30）においても比較的高く、構造用途に使用し得る値を示した。他方、厚さ方向の膨潤が大きく、寸法安定性に欠ける傾向があり、何らかの改善策が必要である。

川井秀一：木質材料の新しい展開，第7回木材保存講座テキスト，p.3-18，(1989)

木質材料を構成要素の寸法，配向，複合状態から分類し，LVL・パララム・OSL，あるいは OSB や ウェファーボード等，最近開発されている新しい木質材料と位置づけた。

次にアセチル化処理パーティクルボードの優れた防腐性能，高い寸法安定性について，またグラファイト積層パーティクルボードの優れた耐火・耐熱性能，電磁波シールド性能について紹介した。

最後に，材料はすべて生産から消費，そして廃棄にいたるプロセスを経過すること，したがって，廃棄に要するコストを含めたトータルコストを考慮し，材料開発を行なうことが今後増々重要となってくることを述べた。

川井秀一：木質ボードの接着耐久性，日本木材学会編「木材の科学と利用技術」Vol. 1, p.59-70 (1989)

各種接着剤で結合したパーティクルボードのほか，MDF や OSB・ウェファーボード，低比重パーティクルボード・化学処理パーティクルボード等最近開発された木質ボードの耐久性を論じた。これらボードの屋外暴露試験，各国の促進劣化試験法より得られたデータを比較検討した。屋外暴露試験では欧米ならびに日本との間で相当の地域差があり，また促進劣化試験法の中では ASTM が最も厳しい。水熱によるボードの劣化のほか，水分と荷重あるいは腐朽と荷重など複数の劣化因子を組み合わせた試験データを紹介した。木質ボードの耐久性は，実際使用条件を考慮して，このような複合した促進劣化処理のデータを蓄積し，総合的に評価されるべきことを強調した。

川井秀一：欧米での木質材料開発研究の動き，木材工業，45，132-136 (1990)

欧米各地の研究機関や工場で見聞した木質材料の開発研究の動向を紹介した。木質平面材料では OSB や MDF の生産動向のほか，イソシアネート接着剤など新規接着剤の開発研究の動きを紹介した。木質骨組材料では，製材や集成材に代替する材料として，単板積層材（LVL），パララム（短冊状単板を積層，接着成形した材料），OSL（*Oriented Strand Lumber*）の開発動向を詳述した。その他，曲面成形材料として，米国林産研究所で開発されているペーパーモールドパネル（スペースボード）や木質ファイバーと合成繊維を混抄した自動車用成形材料の開発を紹介した。

川井秀一：欧米における木質材料の生産技術開発研究の動き，合板レポート，No. 15，17-37，(1990)

欧米各地の研究機関や工場で見聞した木質材料の生産技術開発研究の動向をテーマ別に紹介した。初めに木質パーティクルやファイバー調製機械の開発研究を述べ，続いて連続プレスや蒸気噴射プレス等の熱圧成形機械の開発動向を紹介した。窯業系ボードの生産技術については，セメントの硬化脱型時間の短縮に開発研究が集中している。特に，炭酸ガスとセメントとの反応によって，硬化脱型が数分間で可能となる生産技術を詳述した。最後に，コンピューターの発達によって，プロセス制御技術およびシステム制御技術が著しく進歩している状況を述べ，レーザや超音波，放射線，赤外線をセンサーに用いた制御技術を紹介した。

吉田弥寿郎，オーランド・プリドー，川井秀一，佐々木光：配向性パーティクルボードの製造方法（第2報）配向方法とボードの性質，木材学会誌，35，718-724 (1989)

フォーミングコンベアベルトの裏面にのみ電極を配した下部電極型反転重畳方式により配向性を付与する電氣的配向性ボード製造技術に関して，前報ではパーティクルマットの配向性に関する層構造を検討した結果，薄物ボードほど大きな配向効果が得られることが示唆されたが，本報では，セミストラン

ドタイプの小型ランダムパーティクルを原料としてボードを製造した。さらに、同一原料で機械的配向性ボードを製造し比較検討した。得られた結果を以下に示す。

1) 電気的配向性ボードの配向方向曲げヤング係数はランダムボードのそれに比べて40%向上し、機械的配向性ボードのそれとほぼ同等であった。配向方向曲げ強度は機械的配向性ボードのほうが高い値を示したが、配向装置の実用性を考慮に入れば、本電気的配向方法の有利性が示唆された。2) 電気的配向性ボードの剥離強度 (IB) は、電極間に印加する電圧に関係し、低電圧ではランダムボードの IB より低い値を示すが高電圧では高い値を示した。一方、機械的配向性ボードの IB ランダムボードよりやや低い値を示した。3) 吸水厚さ膨張率に、配向性付与の方法やその程度の影響は認められなかった。吸水線膨張率は、配向方向では両配向性ボードともランダムボードより小さい値を示した。直交方向では、両配向性ボードともランダムボードより大きな吸水線膨張率を示し寸法変化の異方性が認められたが、電気的配向性ボードのほうが機械的配向性ボードより小さな吸水線膨張率を示した。これは本電気的配向性ボードが配向性に関して多層構造をもつことに由来するものと推定した。

吉田弥寿郎, オーランド・プリドー, 川井秀一, 佐々木光: 静電場を用いた配向性ボードの製造 (第4報) 高配向性ボード製造のための装置の改良, 木材学会誌, 36, 305-313 (1990)

フォーミングコンベアベルトの裏面に電極を配置する下部電極型マットフォーマーと反転重畳法を組み合わせた、いわゆる下部電極システムにより製造されるボードの配向性をさらに高めるため、技術的な改良を検討した。得られた結果を以下に示す。

1) 裏面電極とコンベアベルトの間に挿入される電極カバープレートにスギ単板を用い、その単板表面に新たに電極を追加することにより、パーティクルに生じる配向トルクを従来よりさらに増強することが可能となった。

2) 1)の結果をもとに、下部電極型マットフォーマーに改良を加えた。これを用いて形成されたマッ

トは良好な配向性を持つことが検証された。

3) 2)の結果をもとに配向性ボードを製造し、その曲げ性能を調べた。比重 0.4 のボードについて、異方度およびランダムボードに対する改善率は、それぞれ曲げヤング係数で4.8および100%, 曲げ強度で3.2および70%となり、従来の下部電極システムで製造されたボードに比べ、配向性の改善が認められた。

吉田弥寿郎, オーランド・プリドー, 川井秀一, 佐々木光: 静電場内の木材パーティクルに生じる配向トルク (第3報) 配向トルクの発生機構, 木材学会誌, 36, 523-530 (1990)

高圧静電場内で木材、金属およびプラスチックのパーティクルに生じる配向トルクを測定し、以下の結果を得た。

1) 強度 1-4 kV/cm の平等電界内にパーティクルを置いた場合、パーティクルの絶縁性が配向トルクに影響をおよぼした。絶縁破壊が起きない場合、パーティクル形状と電界強度で決まる配向トルクを上限値とし、下限値として、この範囲内で、材質の配向トルクにおよぼす影響が認められた。絶縁破壊を起こした場合、配向トルクは低下し、パーティクルの導電性が高いほど配向トルクは低下した。

2) 金属パーティクルでは、絶縁破壊前に生じる配向トルクは、上限値を示したが、絶縁破壊後、配向トルクは大きく低下した。

3) プラスチックパーティクルに生じる配向トルクは下限値 (=0) を示した。しかし、イオン性界面活性剤をパーティクル表面に塗布した場合、配向トルクは著しく増大し、上限値に近づいた。

4) 木材パーティクルの場合、木材に保有される水分が吸着水領域にあるとき、含水率の増大とともに配向トルクは増大し、上限値に到達した。木材の導電性は、高含水率においても金属よりはるかに低いため、絶縁破壊後に生じる配向トルクは、金属よりも大きな値を示した。

5) 以上のことから、パーティクル表面に存在する易動性電荷担体すなわち、金属では自由電子、木材では吸着水イオンに基づいて生起する電荷により配向トルクが生じるものと推定した。

O. PULIDO, S. KAWAI, Y. YOSHIDA, and H. SASAKI: **Oriented Medium-Density Fiberboard Produced with an Electrostatic Field II. Method of producing yarns from wood fibers and its application in oriented medium-density fiberboard production**, *Mokuzai Gakkaishi*, **36**, 29-35 (1990)

オーランド・ブリドー, 川井秀一, 吉田弥寿郎, 佐々木光: 静電場を用いて製造された配向性中比重ファイバーボード (第2報), 木材ファイバーから撚り糸 (ヤーン) を製造する方法および配向性 MDF への応用

配向性中比重ファイバーボード (OMDF) の合理的製造を目的にその原料として木材繊維撚り糸 (以下ヤーン) の新製法の開発を行なった。原理は一定量の繊維マットを異なる速度の2つの高摩擦表面の間に通すものである。ここではゴムベルトとゴムローラー (高速回転) を用いた。ファイバーの長さ, ヤーニング前のファイバーマットの予備配向の方向とヤーニングローラーのなす角度, ベルトとローラー表面の相対速度は撚られた製品 (ヤーン) の形態に影響した。OMDF 用のマット形成のために, 繊維とヤーンを静電配向させたところ, 平均配向角は繊維やヤーンの長さと共に直線的に減少し, 繊維よりヤーンの方が良く配向した。ヤーンを原料とする OMDF は配向方向で材質が改善されており, MOE で直交方向の1.9倍, MOR で1.6倍で, 繊維を直接静電配向させたボードやランダムボードよりも高かった。撚りかけるシステムの改良点として, 摩擦表面積や摩擦時間を増加させることを指摘した。

T. HATA, B. SUBIYANTO, S. KAWAI and H. SASAKI: **Production of Particleboard with Steam-Injection Press (Part I) Temperature behaviour in particle mat during hot-pressing and steam injection pressing**, *Wood Science and Technology*, **23**, 361-369 (1989)

畑 俊充, バンバンスビヤント, 川井秀一, 佐々木光: 蒸気噴射プレス法によるパーティクルボードの製造 (第1報), 蒸気噴射プレス法および熱板プレス法におけるパーティクルマット内の温度分布

蒸気噴射プレス法と熱板プレス法によるパーティ

クルマット内部の温度の経時変化を各種の条件下で測定し, 比較検討した。この結果, 蒸気噴射プレス法では, 厚さ 40 mm のボード中心層の温度が噴射と同時に100℃以上に達し, 噴射終了時にはほぼ100℃まで低下することが明らかになった。蒸気の噴射による含水率の増加は比較的少なく, 温度上昇経過は含水率やマット比重の影響をあまり受けないが, 噴射蒸気圧が高い程, 到達温度が高くなった。これらの実験結果は蒸気噴射プレス法が木質ボードの熱圧成形時間の短縮に極めて有利であり, とくに厚物ボードの成形に適合していることを示唆している。

T. HATA, S. KAWAI and H. SASAKI: **Production of Particleboard with Steam Injection Press (Part II) Computer simulation of temperature behaviour in particle mat during hot-pressing and steam injection pressing**, *Wood Science and Technology*, **24**, 65-78 (1990)

畑 俊充, 川井秀一, 佐々木光: 蒸気噴射プレス法によるパーティクルボードの製造 (第2報), 蒸気噴射プレス法および熱板プレス法におけるパーティクルマット内温度分布のコンピュータシミュレーション

有限要素法を用いて, 蒸気噴射プレス法および熱板プレス法におけるパーティクルマット内部の温度上昇過程の数値解析を行なった。計算結果は実験結果と比較的良好一致し, 用いた解析理論がマット内温度の経過を予測するのに有用であることが明らかになった。マット中心層が100℃に達するのに要する時間はマットの厚さとともに増加するが, ボード厚さが 100 mm 程度までは実質的な影響を受けず, 蒸気噴射と同時に100℃に到達する。計算結果によると 500 mm のボード厚さの場合でもこの時間はわずか3分程度である。一方マット中心層の, 最大到達温度はマットが薄い程高くなるが, マット比重には影響されない。

畑 俊充, バンバンスビヤント, 川井秀一, 佐々木光: 蒸気噴射プレス法によるパーティクルボードの製造 (第3報), 噴射時間とタイミングがボード材質に及ぼす影響, 木材学会誌, **35**, 1087-1091

(1989)

蒸気噴射プレス法における最適成板条件を確立する第一歩として、蒸気噴射の時間(0~30秒)およびタイミングがイソシアネート系樹脂結合パーティクルボード(気乾比重0.4および0.6)の材質に及ぼす影響を検討した。得られた結果は以下の通りである。1) 熱盤プレス法により製造されたボードの厚さ方向の比重分布は、表層近くで高く、内層で低い、いわゆるU字型を示すのに対し、蒸気噴射プレス法の場合には、比較的均一な分布を示した。この相違は、気乾比重0.6のボードの場合顕著であった。2) 蒸気噴射プレス法で製造された高比重ボードの曲げ性能は、熱盤プレス法の場合に比べて若干低下した。しかし、はく離強度の向上が著しく、寸法安定性なども向上する傾向が認められた。上述の厚さ方向の比重分布の差が影響しているものと推察された。3) 蒸気の噴射時間を変化させても、ボードの材質はほとんど影響を受けない。したがって、厚さ20mmのボードの場合、少なくとも蒸気噴射3~10秒間(全熱圧時間3分30秒間)で、接着剤の硬化に必要なエネルギーが十分に供給されることが明らかになった。4) 高比重パーティクルボードの場合、蒸気噴射開始の時期が遅い程、曲げ性能が向上する傾向が認められた。パーティクルに十分な密着性を与えたのち蒸気噴射を開始するのが望ましいことが判明した。5) しかし、4)の結果にもかかわらず、高比重パーティクルボードの場合、マットを最終目標比重まで圧縮するのに長い熱圧時間と高い圧縮圧を要することから、圧縮比(原料木材の比重に対するマット比重の比)が1.0~1.3の時期に蒸気噴射を開始し圧縮時間の短縮と材質低下のバランスを図る方が合理的と考えられる。

畑 俊充, バンバンスピヤント, 川井秀一, 佐々木光: 蒸気噴射プレス法によるパーティクルボードの製造(第4報), 蒸気噴射によるプレスサイクルの短縮, 木材学会誌, 35, 1087~1091 (1989)

蒸気噴射プレス法における必要最短成形条件を明らかにするために、全熱圧時間(蒸気噴射プレス法の場合蒸気噴射時間3秒を含め30秒~3分、従来の熱盤プレス法の場合3分~5分)を変えてイソシ

アネート系樹脂結合パーティクルボード(厚さ20mm, 気乾比重0.4および0.6)を製造し、材質に及ぼす熱圧時間の影響を検討した。得られた結果は以下の通りである。1) 蒸気噴射プレス法によると、3秒間の蒸気(130℃)噴射によって最小45秒(ボード比重0.4の場合)~60秒(ボード比重0.6の場合)の熱圧時間で厚さ20mmのボードの製造が可能である。これは従来の熱盤プレス法の場合の1/5~1/6の熱圧時間に相当し、大幅な熱圧時間の短縮が可能であることが明らかとなった。2) 蒸気噴射プレス法を用いて製造されたボードの材質をみると、熱盤プレス法の場合に比べ曲げ性能が若干劣るものの、はく離強度や側面木ねじ保持力が優れていた。

陳 載永, 沢田 豊, 川井秀一, 棚橋光彦, 佐々木光: 竹材繊維板之研究, 林産工業, 8, 11-18 (1989)

爆砕法によって得られたマダケおよびモウソウチクの繊維を用いてファイバーボードを製造し、その性質を検討した。両者の性質に有意差は認められなかったが、部位による差異が著しい。例えば、曲げ性能は節間外皮部のそれが最も大きく、節部より製造されたボードの性能はその50%程度に過ぎず、最も低い。高圧静電場を利用してこれらの繊維を配向させた場合には、 $MOR_{\parallel}/MOR_{\perp}=1.33$ ,  $MOE_{\parallel}/MOE_{\perp}=1.52$ 程度の異方性が得られ、配向方向強度・剛性が若干改善される。30日間の常温水中浸せき後の厚さ膨潤率は6~10%と比較的小さいが、煮沸処理後のそれは顕著であった。

張 齊生, 楊 萍, 沢田 豊, 川井秀一, 佐々木光: 竹材接着性能の改善, 木材工業, 45, 16-20 (1990)

マダケ及びモウソウチクの表皮面、内層スライス面及び髓腔表面の接着性能をフェノール樹脂及びイソシアネート系樹脂接着剤を用いて調べた。結果をまとめると次の通りである。1. 内層スライス面の接着性はいずれの接着剤に対しても良好であるが、表皮面及び髓腔表面はイソシアネート系樹脂接着剤を用いた場合のみある程度の常態接着力を得ることができる。2. サンドブラストによる表面の物理処



理は表皮面及び髓腔表面の接着性改善に効果的で、とくにフェノール樹脂接着剤の場合にその効果が著しい。3.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  による化学処理は一般に効果的でないが、例外としてイソシアネート系樹脂接着剤の場合のみ表皮面の接着性改善に有効である。4. マダケはモウソウチクより幾分接着し易いが、その差は僅かである。サンドブラストによる物理処理は曲面をもつ表面の処理に適用できるので、竹の接着加工の前処理として広い応用性をもっている。今後研磨材の粒度と材質を変えて適正技術確立することが望まれる。

高橋旨象：きのこ木材，きのこの生物学シリーズ全8巻の6，141 pp.，築地書館，東京（1989）

きのこ木材の関係を，“栄養源の摂取法を異にする腐生菌，寄生菌，共生菌の中での木材腐朽菌の位置づけ”，“木材腐朽力の獲得と発展経路”，“木材の腐朽型の類別とその特徴”，“発生環境を異にする各種木材腐朽菌の生理・生態”など，菌類としての木材腐朽菌を主体に解説した。

高橋旨象：巻頭言「木材保存科学の発展を」，木材保存，16，1（1990）

高橋旨象：生物劣化を対象とする木材の耐久性向上技術，木材工業，45，2-8（1990）

住宅構法・住意識の変化や処理木材用途の多様化にともなう，供用条件や所定耐用年数に応じた処理等級区分設定の動き，新規木材保存薬剤および処理技術の開発状況等について概説した。

M. TAKAHASHI and Y. IMAMURA : **Biological Resistance of Phenol-Resin Treated Wood**, Intern. Res. Group on Wood Preserv. Document No: IRG/WP/3602 (1990)

高橋旨象，今村祐嗣：フェノール樹脂処理木材の生物劣化抵抗性

分子量170および300のフェノール樹脂 (PF) を減圧注入して材内で重合させ，腐朽菌およびシロアリに対する抵抗性の向上効果を検討した。分子量170のPFを注入したスギおよびベイツガでは，約10%

の樹脂注入率（重量増加率）で，オオウズラタケおよびカワラタケの腐朽がともに完全に阻止された。しかしブナでは，両菌の腐朽阻止には約20%の注入率が必要であった。分子量300のPFでは，両菌の針葉樹材腐朽阻止には15%以上の注入率を必要とし，分子量の小さいPFの方が細胞壁内によく浸透して高い腐朽抑制効果を発揮することが示唆された。イエシロアリのPF処理木材摂食量は注入率5～15%で急激に減少し，同時に死虫率が上昇した。分子量による差は認められなかった。イエシロアリの木材消化にもっとも貢献している原生動物の *Pseudotriconympha grassii* は，PF処理木材を摂食したシロアリでは急速に減少・消失した。

M. TAKAHASHI, Y. IMAMURA, K. TSUNODA, A. ADACHI and K. NISHIMOTO : **Evaluation of Termiticides in Field Trials**, Intern. Res. Group on Wood Preserv. Document No: IRG/WP/3633 (1990)

高橋旨象，今村祐嗣，角田邦夫，足立昭男，西本孝一：野外試験による防蟻薬剤の効力評価

鹿児島県吹上町の木材研究所シロアリ試験地での5～10年の試験結果をもとに，野外試験による防蟻薬剤の効力評価方法， $\text{TAI} = R \times P$ ，を提案した。TAIは試験材のシロアリによる劣化度で，Rは食害度（0；健全，10；食痕，30；軽度の食害；50；中程度の食害；100；激しい食害）の平均値，Pは食害率（0.0～1.0）を示す。TAI 10以下では供試薬剤は防蟻効力を十分に有しているが，10～29では軽度ではあるが明らかな食害が認められ，30～49ではすでに防蟻効力が消失し，50以上になれば試験継続の意義がないと判定される。CCA加圧注入処理スギ材は10年間シロアリ食害を全く受けなかったが，2種のアルキルアンモニウム (AAC) 処理マツ材は8年後のTAIが34～42に達した。しかし塩化銅または塩化アンモニウム銅の添加により，AAC処理材の防蟻効力は著しく向上した。クロルデンの使用禁止後多用されている有機リン系防蟻剤で塗布処理したマツ材は，2～3年間は高い防蟻効力を保持しているが，それ以後は急速に防蟻効力が低下した。

今村祐嗣：ピット再考，ニューランバーマン，No. 72，1-14 (1989)

木材仮道管の細胞壁に存在する壁孔について液体浸透の観点から概説した。とくに液体の移動に重要な役割を果たす壁孔壁の組織構造と形成過程について述べたあと，浸透性を改良するための生物的分解処理および物理的手法による微小破壊処理の手法について，その効果と問題点を指摘した。さらに加減圧交替法やレーザー・インサイジングなど注入性向上のための新しい取り組みを紹介した。

今村祐嗣：木を超えた木材—燃えない，腐らない—土木学会誌，74，30-33 (1989)

土木の木特集号において分担執筆したもので，化学修飾による木材の耐朽・耐蟻性向上のしくみを解説し，さらに無機質複合化による木材への難燃耐火性の付与技術について紹介した。

今村祐嗣：化学修飾による耐朽性ボード，木材工業，44，634-636 (1989)

化学修飾の手法を導入した木質ボードについて，製造方法，性能，展望などについて概説した。とくにアセチル化処理したパーティクルボードについて，素材に対するよりも低い約15%のアセチル化率で，強制腐朽試験や長期間の土壌埋設試験において劣化が抑制されることを示した。

M.Z. JUSOH and Y. IMAMURA: Anatomical Characterization of Vascular Bundles in Oil Palm Trunks, *Proceedings of The 2nd Pacific Regional Wood Anatomy Conference*, pp. 10 (1989)

M.Z. JUSOH, 今村祐嗣：オイル・パーム樹幹の維管束の組織構造

オイル・パーム (*Elaeis guineensis*) の樹幹における維管束の分布，配列ならびにその組織構造的特徴について SEM を用いて検討を加えた。樹幹の外側においては個々の維管束の断面径は小さく単位面積あたりの分布密度は高いが，内側に向かうにつれ急速に断面径は拡大し分布は疎になった。維管束の  $1\text{ cm}^2$  あたりの分布は，外側では200以上，内側では50以下であった。維管束内の繊維細胞壁は幹の下

部外側からスクレレイド状の厚壁化と木化を生じ，この現象は内側と上方の維管束に広がっていくが，その進行は一つの維管束内においても均一ではなかった。維管束鞘の外側にはシリカの結晶を内包する細胞群が規則的に配列していた。

Y. IMAMURA, M. TAKAHASHI, BANBANG S., and SULAEMAN Y.: Properties Enhancement of Albizia Particleboards Made from Acetylated Particles, *Proceedings of The 2nd Pacific Regional Wood Anatomy Conference*, pp. 13 (1989)

今村祐嗣，高橋旨象，BANBANG S., SULAEMAN Y.: アセチル化処理によるアルビジア・パーティクルボードの物性の向上

インドネシア産早生樹のアルビジア・ファルカータを原料として低比重のパーティクルボードを製造し，その物理的，機械的性質ならびに耐朽・耐蟻性を明らかにした。原料パーティクルを重量増加率で5，12，20%までアセチル化処理し，フェノール・ホルムアルデヒド樹脂 (PF) およびイソシアネート樹脂 (IC) 接着剤で比重0.5のボードに製板した。IC ボードの機械的性質はアセチル化率の増大とともに低下したが，PF ボードでは顕著な影響は認められなかった。耐水強度は処理により向上し，2時間の煮沸後においても20%のアセチル化ボードは乾燥状態の強度の80%という高い保持率を示した。ボードの厚さ方向の寸法安定性はアセチル化率が上昇するにつれて飛躍的に向上した。アセチル化処理により腐朽やシロアリによる生物劣化に対する抵抗性を付与することができ，特に腐朽菌によるボード内部の劣化に対してのアセチル化処理の抑制効果が SEM 観察により明確に示された。

今村祐嗣：燃えない木材“WIC”（無機質複合化木材）の開発，材料，38，1224-1225 (1989)

細胞オーダーでの木材の複合化方法としての二重拡散法による無機質複合化木材について，原理的な製造方法を述べ，塩化バリウムとリン酸水素アンモニウム処理による複合化木材に発現した高い難燃耐火性など性能面の特徴を紹介した。さらに，木材の細胞あるいは細胞壁での *in situ* での複合化につい

て SEM 写真を示して考察した。

Y. IMAMURA, BAMBANG S., R.M. ROWELL and T. NILSSON: **Dimensional Stability and Biological Resistance of Particleboard from Acetylated Albizzia Particles**, *Wood Research*, No. 76, 49-58 (1989)

今村祐嗣, BAMBANG S., R.M. ROWELL, T. NILSSON: **アセチル化処理したアルビジア・パーティクルボードの寸法安定性と生物劣化抵抗性**

熱帯産早生樹種で耐朽性の低いアルビジア・ファルカータを原料とし、重量増加率で18%までアセチル化処理を施した後、低比重のパーティクルボードを製造した。アセチル化ボードは水中浸漬によっても、あるいは乾湿の繰り返しによってもきわめて小さい厚さ膨張しか示さなかった。また、処理ボードは長期間の無殺菌の土中埋設試験やファンガス・セラにおける暴露試験を行っても、重量減少や厚さ膨張あるいは形態的な変化はほとんど認められず、高い耐久性が付与されていた。土中における細菌類や軟腐朽菌の攻撃様式を、無処理ボードとアセチル化ボードで SEM を用いて比較検討した。

Y. FUJII, M. NOGUCHI, Y. IMAMURA and M. TOKORO: **Using Acoustic Emission Monitoring to Detect Termite Activity in Wood**, *For. Prod. J.*, 40(1), 34-36 (1990)

藤井義久, 野口昌己, 今村祐嗣, 所 雅彦: **アコースティック・エミッションの測定による木材中のシロアリ活動の検出**

シロアリの攻撃を受けている木材から、150 kHz の AE センサを用いた 70 dB の増幅、0.1 V のしきい値に設定することにより、突発型のアコースティック・エミッション (AE) を検出することができた。AE 事象数は木材中のシロアリ職蟻が多いほど高い値を示し、兵蟻のみの試料からはまったく AE が発生しなかった。一次元の位置評定を行うと、AE の発生頻度はシロアリによる食害個所に対応しており、とくに食害活動が活発な蟻道先端部から多くの AE が発生していた。これらのことから、補足された AE はまさしくシロアリ食害行為による木材の

微小破壊に基づくと考えられた。その結果、AE モニタリングの手法がシロアリの食害活動を検出する有効な手法になる可能性が示された。

今村祐嗣: **木を生かし、木を超える木材, 新住宅**, 45(4), 118-119 (1990)

細胞壁構造から木材の材料としての特性を述べ、化学修飾や無機質複合化による機能性付与技術について概説した。

Y. FUJII, M. OWADA, M. NOGUCHI, Y. IMAMURA and M. TOKORO: **Detection of Termite Attack in Wood Using AE Monitoring**, *The Intern. Res. Group on Wood Preserv. Document No: IRG/WP/2355* (1990)

藤井義久, 大和田政勝, 野口昌己, 今村祐嗣, 所雅彦: **AE モニタリングを利用したシロアリ活動の検出**

木材中のシロアリ活動により発生する AE をモニタリングする手法を、実大寸法の材料に適用し、シロアリの食害によって生じる AE の伝播範囲および1次元の位置評定を検討した。食害部から離れるにつれ AE の事象数は指数関数的に減少したが、食害部から発生する大振幅の AE は数十 cm 離れた個所でも検出された。センサ間距離が 30 cm 以下では、その間に発生した AE のうち1割程度が位置評定可能であった。また、野外での被害杭についても AE 測定を行ったが、シロアリの食害活動の程度を検知することができ、しかもきわめて初期の段階であっても加害を検出できた。これらの実験から AE モニタリングの手法は、非破壊的にシロアリの食害活動を検出する上で有効な手段になりうるということがわかったが、またこの手法はシロアリなど木材食害昆虫の加害行動の追跡に有力な武器になりうると思われる。

Y. IMAMURA and H. KAJITA: **Dimensional Stability, Biological Resistance, and Mechanical Properties of Phenol-Resin-Treated Particleboards**, *The Internat. Res. Group on Wood Preserv. Document No: IRG/WP/3266* (1990)

今村祐嗣, 梶田 熙: フェノール樹脂処理パーティクルボードの寸法安定性, 生物劣化抵抗性および機械的性質

低分子のフェノール樹脂(平均分子量390)でパーティクルボードを処理し, 性能の向上効果を検討した。処理は, パーティクルの含浸による前処理, 接着剤の前の噴霧処理, 接着剤に混入しての同時噴霧の3方法を試みた。フェノール樹脂処理によって機械的性質は向上したが, とくに耐水性が改善され, 10%の含脂率では2時間の煮沸後でも元の80%の強度を保持していた。含脂率の増大につれて厚さ方向の寸法安定性は向上し, 水中浸漬や乾湿の繰り返しを行っても厚さ膨張は著しく抑制された。腐朽菌に対する抵抗性は含脂率が大きくなるにつれて向上するが, オオウズラタケおよびカワラタケによる重量減少を0に抑えるには比重0.7で含脂率は15%以上が必要であった。

今村祐嗣: 半島マレーシア, サバ, サラワク紀行, 木材保存, 16, 144-154 (1990)

日本学術振興会のプロジェクトで半島マレーシア, サバ, サラワクの森林, 木材工業を訪問した記録で, とくにゴムの木を利用している製材やMDFの工場, オイル・パーム樹幹の材質と利用に向けての展望, サバおよびサラワクにおける森林資源と林産工業の現状ならびに植林木の材質と利用の方策について紹介した。

T. YOSHIMURA, K. TSUNODA and K. NISHIMOTO: Effect of Soil Burial on the Termiticidal Performance of Pyrethroids, *Mat. u. Org.*, 24, 227-238 (1989)

吉村 剛, 角田邦夫, 西本孝一: 合成ピレスロイド化合物の防蟻性能に及ぼす土中埋設の影響

耐候操作による防蟻性能の低下を3種の合成ピレスロイド化合物について研究した。3種の化合物(パーメスリン, フェンバレート, フルバリネート)で塗付処理( $110 \pm 10 \text{ g/m}^2$ )したアカマツ辺材試験片( $10 \times 10 \times 20 \text{ mm}$ )を, 無殺菌土壌中に埋設し,  $26 \pm 2^\circ\text{C}$ ,  $90 \pm 5\% \text{ RH}$  下に3, 6, 12週間静置した。その後, 各試験片は, (社)日本木材保存協会

規格第11号(1)に準じて, イエシロアリによる防蟻性を検査した。同時に, 土壌埋設後の有効成分の回収率をガスクロマトグラフィーで測定した。

1%処理の場合には, 12週間の土壌埋設後であっても, 供試化合物すべてが満足できる防蟻性を保持していた。0.4%では, 3種の化合物が3, 6週間の土壌埋設後もイエシロアリの食害による重量減少率を3%未満に抑制できた。0.4%処理で12週間の土壌埋設及び0.2%処理で6, 12週間の土壌埋設の場合には, 3%以上の重量減少が生じる食害をうけた。

ガスクロマトグラフィーによる回収率の測定では, 土壌埋設時間が長くなれば, 回収率は低下の傾向を示した。また, 高い濃度での処理のほうが回収率は高かった。

K. TSUNODA and M. TAKAHASHI: Laboratory Evaluation of Chemicals as Wood Preservative (1) Tribromophenol, *Wood Research* No. 76, 39-48 (1989)

角田邦夫, 高橋旨象: 各種化合物の木材防腐剤としての室内効力評価 (1) トリブロモフェノール

2, 4, 6-トリブロモフェノールの3種の剤型を用いて防腐性能を検討した。

注入処理の場合, 吸収量  $1 \sim 3 \text{ kg/m}^3$  で十分な防腐効力が得られた。一方, 表面処理では効果が低く, 6~8%の濃度が必要であった。

接着剤混入法によるラワン合板の防腐を試行したところ, 処理量  $5 \text{ kg/m}^3$  では, カワラタケに侵害された。しかしながら, オオウズラタケによる腐朽下での曲げクリープ試験結果を合わせて考えれば, 使用環境に応じた腐朽抵抗性試験方法による的確な薬剤あるいは処理法の効力判定が行われる必要がある。

K. TSUNODA: Japanese Wood Preserving Industry, *The Intern. Res. Group on Wood Preserv. Document* No: IRG/WP/3596 (1990)

角田邦夫: 日本の木材保存工業

日本での加圧注入処理木材生産量は, 全木材消費量の0.5%にも満たず, これまで, 木材の重要性が

軽視されてきた感が強い。

1950～1970年期の年間加圧注入処理木材生産量は比較的安定しており、約50万立米であった。1968年に約71万立米に達し、ピークを迎えたが、その後1980年までは、50～60万立米の生産量であった。1980年代になると、生産量は漸減し、1988年には約40万立米になってしまった。

加圧注入処理木材を品目別に見てみると、電柱を主体とする丸柱、鉄道枕木が近年激減しており、1960年代の後半に新しく登場した土台が、現在では主品目に挙げられている。

今後、日本の木材保存業界の活性化を図るためには、新しいコンセプトに基づく新たな製品の開発が必要である。

**K. TSUNODA: Effect of Alkyl Chain Length on the Fungicidal Efficacy of Benzalkonium Chlorides, *J. Antibact. Antifung. Agents*, 18, 185-189 (1990)**

角田邦夫：ベンザルコニウムクロリドの木材防腐性能に及ぼすアルキル鎖長の影響

アルキル鎖長 ( $C_8 \sim C_{18}$ ) の異なる6種のベンザルコニウムクロリドの木材防腐性能を標準法 (JISA 9302) によって比較検討したところ、アルキル鎖長によって防腐性能が影響されることが確認された。

供試化合物の中で最高の防腐性能を示したものはオクタデシルジメチルベンジルアンモニウムクロリドであり、オオウズラタケ及びカワラタケに対し、 $2.1 \sim 3.2 \text{ kg/m}^3$  の吸収量で十分な腐朽抑制効果が得られた。

アルキル鎖長による防腐性能の順位は、カワラタケに対しては、 $C_{14} = C_{16} = C_{18} > C_{10} = C_{12} > C_8$ 、オオウズラタケに対しては、 $C_{18} > C_{10} = C_{16} > C_8 = C_{12} = C_{14}$  であった。

角田邦夫：野外防かび効力試験方法による新規防かび剤の効力、木材保存, 16, 130-139 (1990)

野外防かび効力試験による評価は、防かび剤の実用化に当たって不可欠であるが、標準的な方法が確立されていない。そこで、野外防かび効力試験方法を企画し、その方法による防かび剤の効力持続性の

査定を5種の木材用防かび剤を用いて行った。

製材直後のアカマツ材 ( $10 \times 2 \times 100 \text{ cm}$ ) を防かび処理薬液に30秒間浸漬した後、屋外に一条件30枚の試験材を栈木を挿入しながら5列6段に平積した。製材及び防かび処理は1988年6月6日に実施し、その後1カ年にわたって所定期間毎に各試験材を肉眼観察して、防かび効力持続性を評価した。

新規防かび剤である2-(チオシアノメチルチオ)ベンゾチアゾール (TCMTB) + メチレンビスチオシアネート (MBT) (20% a. i.), TCMTB+3-ヨード-2-プロピニルブチルカルバメート (IPBC) (10% a. i.), 4-クロロフェニル-3-ヨードプロパルギルホルマール (IF-1000)+2-(4-チアゾリル)ベンゾイミダゾール (TBZ) (6% a. i.) を、100倍と200倍に希釈して防かび処理に供したところ、従来から市販されている2, 4, 6-トリクロロフェノール (TCP) ナトリウム塩 (40% a. i.) や TCP を主剤とする防かび剤 (28% a. i.) の60倍希釈と比較して、室内試験と同様に野外試験でも防かび性能が優れていることが実証された。特に、TCMTB+MBT の混合薬剤は、初期の防かび効果も高く、6カ月後でもかなりの防かび性を保持していた。TCMTB+IPBC, IF-1000+TBZ も3カ月以内の短期間であれば、高い防かび効力を維持できたが、6カ月後になると防かび性は満足できるレベルを下回っていた。在来市販品は3カ月目の観察時に、防かび効力がすでにかなり低下してしまっており、それ以後は無処理と大差がなかった。

今回提案した野外防かび効力試験方法は、実施が容易であり、薬剤間の効力や効力持続性の比較が可能であったことから、標準試験法として検討される価値があろう。

李 東治, 高橋旨象, 角田邦夫: アザコナゾルの木材防腐剤としての適用性, 防菌防黴, 18, 169-177 (1990)

トリアゾール化合物のアザコナゾルの木材防腐剤としての適用性を室内試験により検討した。オオウズラタケに対しては0.25%, カワラタケに対しては0.75%液の塗布処理で所定の防腐性能が得られたが、ナミダタケに対しては防腐効力が著しく劣った。

42種の糸状菌について最少生育阻止濃度 (MIC) を求めたところ、オオウズラタケとカワラタケを含む28種は 100 ppm 以下であったが、ナミダタケは約 350 ppm 以上の MIC を示した。アザコナゾル分解活性を振盪液体培養下で検討したところ、菌体重量あたりの濃度減少率はカワラタケがもっとも高く、ついでナミダタケ、オオウズラタケの順であった。

M. TOKORO, M. TAKAHASHI, K. TSUNODA and R. YAMAOKA: **Isolation and primary structure of trail pheromone of the termite, *Coptotermes formosanus* (Shiraki) (Isoptera: Rhinotermitidae)**, *Wood Research*, No. 76, 29-38 (1989)

所 雅彦, 高橋旨象, 角田邦夫, 山岡亮平: イエシロアリ (等翅目, ミゾガシラシロアリ科) の道するベフェロモンの単離と一次構造

イエシロアリの職蟻約20万頭から道するベフェロモンを単離するために、ノルマルヘキサンで抽出した。抽出物は種々のクロマトグラフィーによって分離し、生物検定によって確認しながら微量の活性物質を単離した。この化合物の一次構造はキャピラリ GC-MS 分析の結果からヤマトシロアリ属のシロアリから単離されたものと類似の直鎖ドデカトリエン-1-オールであった。

M. TOKORO, M. TAKAHASHI and R. YAMAOKA: **Isolation and identification of the trail pheromone of the subterranean termite *Reticuliter-***

**mes speratus** (Kolbe) (Isoptera: Rhinotermitidae), *The Intern. Res. Group on Wood Preserv.* Document No: IRG/WP/1459 (1990)

所 雅彦, 高橋旨象, 山岡亮平: 地下棲息シロアリであるヤマトシロアリ (等翅目, ミゾガシラシロアリ科) の道するベフェロモンの単離同定

ヤマトシロアリの虫体抽出物から種々のクロマトグラフィーを経て、道するベフェロモンを順次精製単離した。道するベ活性は生物検定によって求めた。このフェロモンの一次構造はキャピラリ GS-MS 分析によってドデカトリエン-1-オールと決定した。さらに、アセチル化、部分還元、オゾン分解を行い、キャピラリ GC-MS, キャピラリ GC-FTIR 分析によってこの道するベフェロモンの絶対構造をシス-3, シス-6, トランス-8-ドデカトリエン-1-オールであると決定した。

一個体に対するフェロモン量がかなり少なく、前駆体の形で蓄えられている可能性が考えられた。そこで、単離操作過程のシリカゲルカラムクロマトグラフィーで得られた非活性画分を加水分解した結果、道するベ活性物質を得ることができ、その活性は本来の道するベフェロモン活性の約20倍であった。この活性物質と本来の道するベフェロモンのクロマト上の挙動や化学的性質は全く一致し、この二つの物質は同一物質であると決定できた。これらのことよりこの道するベフェロモンは前駆体様物質の形で蓄えられていることが明らかになった。